

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 480 274**

51 Int. Cl.:

**G01N 33/18** (2006.01)

**G01N 31/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10724410 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2435824**

54 Título: **Reactivo químico para la medición del contenido de agentes halogenados especialmente en aguas de piscina así como un procedimiento de medición asociado**

30 Prioridad:

**28.05.2009 FR 0902580**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**25.07.2014**

73 Titular/es:

**PACIFIC INDUSTRIE (100.0%)  
Le Landry 2 rue Alfred Nobel  
24750 Boulazac, FR**

72 Inventor/es:

**STADNICKI, ZBIGNIEW**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 480 274 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Reactivo químico para la medición del contenido de agentes halogenados especialmente en aguas de piscina así como un procedimiento de medición asociado

5 La presente invención se refiere a un reactivo químico para la medición del contenido de agentes halogenados especialmente en aguas de piscina así como a un procedimiento de medición asociado.

La invención encontrará ventajosamente aplicación en el campo de la filtración y el control de las aguas de piscina para el seguimiento de la concentración de cloro o de bromo en aguas de piscinas residenciales.

10 No obstante, aunque están especialmente previstos para la aplicación citada, el reactivo químico y el procedimiento asociado se podrán utilizar en el control y el tratamiento de agua de piscinas colectivas especialmente en estaciones termales o incluso en piscinas de diferentes tipos y especialmente del tipo jacuzzi o incluso en acuarios.

### Antecedentes de la invención

En el campo de la filtración y el control de aguas de piscina, se realiza periódicamente un control de la concentración de desinfectante con el fin, por una parte, de evitar todos los riesgos sanitarios y por otra para optimizar el consumo de desinfectante halogenado.

15 Con este fin se utilizan varios reactivos químicos que posibilitan la aplicación de procedimientos manuales que utilizan tiras humedecidas con reactivo que se deben sumergir en el agua, o incluso procedimientos automatizados en los que el reactivo se mezcla con el agua de la piscina y posteriormente el conjunto se introduce en una cámara de análisis para realizar diversos tipos de medidas y especialmente medidas colorimétricas.

La técnica anterior se ilustra especialmente en el documento WO97/12242 A1.

20 La presente invención se incluye en el campo de la medida automática del contenido de agentes halogenados que permite determinar sin intervención manual la concentración de agentes halogenados tales como el cloro o el bromo.

25 Hasta ahora, el reactivo químico utilizado habitualmente en la medida del contenido de agentes halogenados, es decir, el DDP, es transparente y no adquiere una tonalidad especial salvo cuando reacciona con el agua, si esta agua comprende una concentración suficiente de agentes halogenados. Un inconveniente del reactivo utilizado se debe a que los procedimientos existentes basados en una medida óptica no pueden diferenciar el caso de si el agua a analizar no contiene agentes halogenados del caso en que el reactivo químico no se mezcla con el agua a analizar. En efecto, en ambos casos la mezcla no varía desde el punto de vista óptico y sigue siendo transparente. Esta imposibilidad de discriminar los dos casos anteriormente mencionados es un problema porque, en caso de no detectar la reacción, los procedimientos actuales deducen una concentración de agentes halogenados nula, aunque esta concentración pueda ser incluso superior al umbral autorizado.

30 Además, el empleo del DDP como reactivo químico es problemático, porque este reactivo presenta una toxicidad importante. Efectivamente, dicho reactivo está clasificado como tóxico en la directiva REACH y, por consiguiente, no se puede utilizar en el mercado europeo; por lo tanto, existe un interés importante para proponer un reactivo químico con una nueva formulación que se pueda utilizar sin riesgo de toxicidad.

### 35 Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto paliar la falta de un reactivo no tóxico para la realización de medidas con procedimientos automáticos y proponer un reactivo químico que permita determinar de manera rápida y precisa la concentración de agentes halogenados en una disolución, sin riesgo de mediciones falsas debidas a una falta de reactivo.

### 40 Resumen de la invención

Con este fin, la presente invención se refiere a un reactivo químico para medida por absorbancia de la cantidad de agentes halogenados en una disolución, especialmente en aguas de piscina, que comprende, de acuerdo con la invención, un polisacárido, un compuesto estabilizante ácido, yoduro de potasio, un colorante y agua destilada.

De manera preferida, el reactivo de la invención incluye también un compuesto básico, especialmente sosa cáustica.

### 45 Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá mejor con la lectura de un ejemplo detallado de realización en referencia al dibujo anejo, que se proporciona a modo de ejemplo no limitativo, que representa la curva de absorción de la mezcla agua/reactivo en función de la concentración en cloro del agua.

### Descripción detallada de la invención

50 El reactivo químico según un modo particular de aplicación de la invención comprende los elementos siguientes:

- un polisacárido,
- un compuesto estabilizante ácido,
- yoduro de potasio,
- sosa cáustica,
- 5 - un colorante,
- agua destilada.

Preferentemente, el colorante es azorrubina, este colorante rojo, no tóxico, también es conocido como colorante alimentario con la referencia E122. Por supuesto, son también igualmente posibles otros colorantes, de color rojo o de otro tipo.

- 10 El colorante permite detectar la presencia del reactivo químico en la mezcla y, por tanto, poder discriminar el caso en el que el agua no contiene agentes halogenados, y por lo tanto no reacciona ante la presencia del reactivo químico, del caso en que el reactivo químico no se ha inyectado a la mezcla.

Con este fin, el procedimiento comprende una etapa de verificación colorimétrica de la mezcla.

Ventajosamente, el polisacárido se proporciona en forma de almidón de patata.

- 15 El estabilizante ácido es ácido clorhídrico, aunque también son posibles otros ácidos.

Ventajosamente, el reactivo químico comprende:

- de 8 a 10% de polisacárido,
- de 2 a 3% de ácido clorhídrico,
- de 2.5 a 3.5% de yoduro de potasio,
- 20 - de 2 a 3% de sosa cáustica,
- de 0,5 a 1,5% de colorante.

La preparación del reactivo químico se lleva a cabo en varias etapas. En la primera etapa se realiza la hidrólisis en caliente del polisacárido, del compuesto estabilizante ácido y del yoduro de potasio.

- 25 En una segunda etapa, el resultado de la etapa de hidrólisis se enfría a temperatura ambiente. Por último, en una tercera etapa, se añade, al finalizar la segunda etapa, la sosa cáustica, el colorante y el agua destilada.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el reactivo químico comprende, por litro de reactivo:

- 91 g de almidón de patata al 20%
- 23 ml de ácido clorhídrico
- 30 g de yoduro de potasio
- 30 - 23 ml de sosa cáustica
- 10 ml de colorante
- 864 ml de agua destilada.

- 35 Esta composición resulta especialmente adecuada para la medición de las aguas de piscina. Así, en referencia a la figura 1, se ha representado una curva de referencia de la absorción de luz por la mezcla agua/reactivo en función de la concentración de cloro en agua. El gráfico recoge en abscisas la cantidad de cloro en partes por millón (PPM) y en ordenadas la tasa de absorbancia para una mezcla de agua/reactivo.

- 40 El reactivo está muy bien adaptado ya que permite una medida precisa para concentraciones de cloro comprendidas entre 0,1 y 2,8 ppm, la cantidad de cloro en una piscina por lo general debe ser inferior a 2,5 ppm. Efectivamente, una pequeña variación de la concentración en este intervalo de 0,1 a 2,8 ppm conlleva una modificación fácilmente detectable con equipos convencionales de la tasa de absorción de la mezcla. A modo de ejemplo, una disminución en la concentración del cloro de 2,5 ppm a 1 ppm supone una variación en la tasa de absorción de 20 puntos, pasando de 64% al 44%.

Por otra parte, este reactivo muestra una gran reactividad y el análisis del agua se puede llevar a cabo unos segundos después de la introducción de la mezcla agua/reactivo en la cámara de análisis.

- 45 El procedimiento de medición utilizado con el reactivo químico descrito anteriormente incluye una etapa de puesta en contacto del reactivo con un volumen de agua a analizar, una etapa de verificación de la presencia del reactivo, una etapa de medida de la absorbancia de la mezcla y una etapa de comparación de la medida obtenida en la etapa anterior, con una curva de referencia, para determinar el contenido de halógenos en el agua de la piscina.

- 50 La primera etapa se lleva a cabo preferentemente introduciendo un volumen de agua de piscina en una vía de un mezclador de tres vías e inyectando en paralelo una dosis de reactivo por una segunda vía del mezclador.

La mezcla sale del mezclador por la tercera vía y posteriormente se inyecta en una cámara de análisis para proceder a la segunda etapa denominada de verificación. En esta etapa, un sensor óptico comprueba la presencia del color

del colorante en la mezcla y permite evitar un error de medida debido a la ausencia de reactivo, en la tercera etapa.

La tercera etapa, denominada de medida consiste, ventajosamente esta segunda etapa consiste en iluminar la cámara de análisis y realizar la medida de la luz absorbida por la mezcla.

5 Una vez obtenida esta medida, el procedimiento consiste, a continuación, en una cuarta etapa donde se compara este valor con una curva de referencia anteriormente obtenida análoga a la representada en la figura 1 para el análisis de las aguas cloradas.

La medida de la absorbancia obtenida en la etapa anterior y la relación entre la absorbancia de la mezcla y la concentración de cloro, como se ilustra en la figura 1, permiten determinar la concentración de la mezcla.

10 Una vez se ha determinado la cantidad de cloro, el procedimiento puede comprender etapas adicionales que permiten controlar un distribuidor de agente desinfectante para regular automáticamente, en función de la concentración en tiempo real de cloro, la cantidad de agente desinfectante a introducir en la piscina.

Otra etapa adicional consiste en efectuar medidas complementarias en la misma muestra o en una nueva muestra, modificando en su caso la relación entre el agua a analizar y el reactivo químico.

15 También se pueden prever otras características de la invención sin apartarse, por tanto, del alcance de la invención definido por las reivindicaciones siguientes.

A modo de ejemplo, las etapas segunda y tercera del procedimiento, en una variante, se realizarían simultáneamente.

20 Aunque en el ejemplo de aplicación detallado en el presente documento se ha indicado que el reactivo contiene un compuesto básico, en este caso sosa cáustica, lo que hace que el reactivo esté especialmente adaptado a las aguas de piscina, se podría prescindir de ese compuesto, o utilizar otro compuesto básico.

**REIVINDICACIONES**

1. Reactivo químico para la medida por absorbancia del contenido de agentes halogenados en una disolución, especialmente en aguas de piscina, que comprende un polisacárido, un compuesto estabilizante ácido, yoduro de potasio y agua destilada, **caracterizado porque** el reactivo comprende además un colorante.
- 5 2. Reactivo químico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el colorante es azorrubina.
3. Reactivo químico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el polisacárido se proporciona en forma de almidón de patata.
4. Reactivo químico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el estabilizante ácido es ácido clorhídrico.
- 10 5. Reactivo químico de acuerdo con la reivindicación 1, que consiste además en un compuesto básico, especialmente sosa cáustica.
6. Reactivo químico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el reactivo químico comprende:
- 15 - de 8 a 10 % de polisacárido  
- de 2 a 3% de ácido clorhídrico  
- de 2.5 a 3.5% de yoduro de potasio  
- de 2 a 3% de sosa cáustica  
- de 0,5 a 1,5% de colorante.
7. Reactivo químico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el reactivo químico comprende por litro de reactivo:
- 20 - 91 g de almidón de patata al 20%  
- 23 ml de ácido clorhídrico  
- 30 g de yoduro de potasio  
- 23 ml de sosa cáustica  
- 10 ml de colorante  
- 864 ml de agua destilada.
- 25 8. Procedimiento para la medición automática del contenido de agentes halogenados en una disolución especialmente en aguas de piscina mediante el uso de un reactivo químico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
- 30 - una etapa de puesta en contacto del reactivo con un volumen de agua a analizar,  
- una etapa de verificación de la presencia del reactivo en la mezcla,  
- una etapa de medida de la absorbancia de la mezcla,  
- una etapa de comparación de la medida obtenida en la etapa anterior con una curva de referencia para determinar el contenido de halógenos en el agua de piscina.

Figura única

